

SISTEM KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN
UNTUK OPTIMASI PROSES PEMBUATAN TEMPE BERBASIS
MIKROKONTROLER

SKRIPSI



Disusun oleh :

ADI KURNIAWAN
0834010065

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

SISTEM KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN
UNTUK OPTIMASI PROSES PEMBUATAN TEMPE BERBASIS
MIKROKONTROLER

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Jurusan Teknik Informatika



Disusun oleh :

ADI KURNIAWAN

0834010065

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN UNTUK OPTIMASI PROSES PEMBUATAN TEMPE BERBASIS MIKROKONTROLER

Disusun oleh :

ADI KURNIAWAN
0834010065

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang VII Tahun Akademik 2012/2013

Pembimbing I

Pembimbing 2

Hariato, S.Kom. M.Eng
NPT/NIP. 0722087701

Drh. Ratna Yulistiani, Mp
NIP : 030 194 660

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.
NIP. 19650731 199203 2 001

SKRIPSI

SISTEM KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN UNTUK OPTIMASI PROSES PEMBUATAN TEMPE BERBASIS MIKROKONTROLER

Disusun oleh :

ADI KURNIAWAN
0834010065

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 27 Desember 2012

Pembimbing

1.

Hariato, S.Kom. M.Eng
NIP. 0722087701

2.

Drh. Ratna Yulistiani, Mp
NIP : 030 194 660

Tim Penguji :

1.

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 1 001

2

Ir. Kartini, S.Kom, MT
NIP. 19611110 199103 2 001

3.

Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc
NPT. 380060401981

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT.
NIP. 19600713 198703 1 001



KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Adi Kurniawan
NPM : 0834010065
Jurusan : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi/ ~~tidak ada revisi~~*) pra rencana (design)/ skripsi ujian lisan gelombang VII, TA 2012/2013 dengan judul :

“SISTEM KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN UNTUK OPTIMASI
PROSES PEMBUATAN TEMPE BERBASIS MIKROKONTROLER”

Surabaya, 28 Desember 2012

Dosen Penguji yang memeriksa revisi

- | | | |
|--|---|---|
| 1) <u>Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT</u>
NIP. 19650731 199203 1 001 | { | } |
| 2) <u>Ir. Kartini, S.Kom, MT</u>
NIP. 19611110 199103 2 001 | { | } |
| 3) <u>Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc</u>
NPT. 380060401981 | { | } |

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing 2

Harianto, S.Kom. M.Eng
NPT/NIP. 0722087701

Drh. Ratna Yulistiani, Mp
NIP : 030 194 660

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, atas puji dan kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat serta Kasih Sayang-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk menempuh tugas akhir di Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jatim. peneliti membahas tentang Sistem Kendali Suhu dan kelembaban Untuk Optimasi Proses Pembuatan Tempe berbasis Mikrokontroler.

Pada kesempatan ini peneliti banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya.
2. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT., selaku ketua jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jatim.
3. Bapak Harianto, S.Kom. M.Eng.sebagai Dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan kontribusi berupa masukan dan koreksi yang berguna dalam membimbing menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Drh. Ratna Yulistiani, MP., MT.sebagai Dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan kontribusi berupa masukan dan koreksi yang berguna dalam membimbing menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Firza Prima Aditiawan, S.Kom atas bimbingannya selaku PIA Tugas Akhir.
6. Terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan dorongan motivasi dan do’a untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. keluarga yang selalu memberikan dukungannya kepada peneliti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. My Soulmate yang sudah memberikan ide, semangat dan do'a
9. Kepada teman – teman yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu atas segala bantuannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, namun peneliti berharap semoga pelaksanaan tugas akhir ini dapat ikut menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya Teknik Informatika, kritik dan saran yang membangun peneliti harapkan untuk kesempurnaan penyusunan laporan ini, semoga dapat bermanfaat.

Surabaya, Desember 2012

Peneliti

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan	4
1.5. Manfaat	4
1.6. Metodologi penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Kandungan dan Manfaat Tempe	8
2.2. Software	10
2.2.1. Pemrograman bahasa c untuk AVR	10
2.2.2. AVR studio	14
2.2.3. Proteus.....	15
2.3. Hardware	17
2.3.1. Sensor SHT 11	17

2.3.1.1. Cara komunikasi dengan sensor SHT11.....	21
2.3.1.2 Cara konversi data output dan perhitungannya	23
2.3.2. Mikrokontroler ATmega16	26
2.3.3. LCD 2x16 Karakter	29
2.3.4. Resistor	21
2.3.5. Kapasitor.....	33
2.3.6. Dioda	35
2.3.6.1. Dioda Kontak Titik	35
2.3.6.2. Dioda Hubungan	35
2.3.6.3 Dioda Zener	35
2.3.6.3 Dioda Pemancar Cahaya (LED)	36
2.3.7. Relay.....	37
2.3.8. Trafo (Transformator)	38
2.3.9. Transistor	39
2.3.10. Thyristor: SCR, TRIAC, dan DIAC	41
 BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	44
3.1. Analisis Sistem	44
23.2. Deskripsi sistem.....	45
3.2.1. input / masukan	45
3.2.2. Proses.....	46
3.2.3. output/ keluaran.....	46

23.3. Perancangan Sistem	46
3.3.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	46
3.3.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	49
13.4. Perancangan Perangkat Keras	50
3.4.1. Rangkaian minimum sistem mikrokontroler ATEMEGA 16	50
3.4.2. Rangkaian Sensor SHT11	51
3.4.3. Rangkaian LCD.....	52
3.4.4. Rangkaian Pengendali Tegangan AC /DC.....	52
3.4.5. Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	53
3.5. Perancangan Perangkat Lunak	54
3.6. Perancangan miniature ruang atau inkubator	57
 BAB IV : IMPLEMENTASI SISTEM.....	59
4.1. Spesifikasi Sistem	59
4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	59
4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	59
4.2. Implementasi Perangkat Keras	60
4.2.1. Implementasi Rangkaian Minimum Mikrokontroler ATmega16.....	60
4.2.2. Implementasi Miniatur ruang / incubator pembuatan tempe.....	61
4.2.3. Implementasi sensor SHT11	61
4.2.4. Implementasi heater /pemanas	62

4.2.4. Implementasi water heater /pemanas air	63
4.2.5. Implementasi blower / kipas	63
4.3 Implementasi Perangkat Lunak	64
BAB V : UJICoba DAN ANALISIS.....	71
5.1. Uji Coba alat.....	71
5.1.1. Pengujian Mikrokontroler ATmega 16.....	71
5.1.2. Pengujian Pengisian Program ke Mikrokontroler	71
5.1.3. Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban (SHT11)...	71
5.1.4. Pengujian Heater (Pemanas).....	74
5.1.5. Pengujian water heater (Pemanas air).....	75
5.1.6. Pengujian Blower (Kipas)	76
5.2. Ujicoba sistem secara keseluruhan	76
5.3. Pengujian Hasil proses pembuatan Tempe.....	77
5.4. Analisis.....	78
BAB VI : PENUTUP	79
6.1. Kesimpulan.....	79
6.2. Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81

Judul : Sistem Kendali Suhu dan kelembaban Untuk Optimasi Proses Pembuatan Tempe berbasis Mikrokontroler.

Pembimbing 1 : Harianto S.Kom. M.Eng.

Pembimbing 2 : Drh. Ratna Yulistiani, MP.

Penyusun : Adi Kurniawan.

ABSTRAK

Pada umumnya, dalam pembuatan tempe para produsen tempe masih menggunakan cara manual. Pada cuaca dingin, tempe biasanya ditutupi dengan kain atau penutup lain agar suhu fermentasi tempe tetap stabil sehingga proses fermentasi tempe dapat berlangsung secara normal. Tetapi dengan cara ini ,produsen tempe tidak mengetahui berapa suhu dan kelembabanya. Sehingga dibutuhkan suatu alat yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban, Sistem pengendalian sangat diperlukan didalam dunia industri untuk menghasilkan produk yang bagus maka diperlukan suatu sistem pengendalian yang stabil. Pada Tugas Akhir ini peneliti membahas masalah yang berjudul “Sistem Kendali Suhu dan kelembaban Untuk Optimasi Proses Pembuatan Tempe berbasis Mikrokontroler “.

Pada alat ini pengontrolan sistem dilakukan oleh Mikrokontroler ATmega16 mempunyai input berbentuk sensor sht11, sensor ini akan mendeteksi suhu dan kelembaban yang berada dalam Inkubator dan menampilkannya pada LCD. Inkubator menggunakan sebuah heater yang berfungsi sebagai pemanas dengan cara kerja mengeluarkan panas pada Inkubator dan menggunakan 3 buah tombol setting yang berfungsi sebagai pengatur suhu dan kelembaban. Dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa suhu dan kelembaban didalam inkubator dapat berubah mengikuti suhu dan kelembaban yang ada diluar inkubator,pengaturan batas suhu dan kelembaban di atur didalam program juga dapat di rubah menggunakan tombol yang ada di mikrokontroler.

Kata Kunci : Tempe, Mikrokontroler Atmega16, suhu, kelembaban.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu makanan tradisional Indonesia yang mempunyai kandungan gizi sangat baik adalah tempe. Hampir sebagian besar masyarakat Indonesia menjadikan tempe sebagai menu harian mereka. Tidak hanya masyarakat kelas bawah, masyarakat menengah ke atas pun juga mengonsumsinya. Oleh karena itu banyak sekali orang yang memanfaatkan peluang ini dengan memproduksi dan memasarkan tempe. Namun sering kali timbul permasalahan dalam pembuatan tempe khususnya di musim yang suhu dan kelembabannya tidak menentu seperti saat ini. Adanya perubahan cuaca dapat menyebabkan suhu dan kelembaban didalam inkubator pembuatan tempe dapat berubah. Hal ini dapat mengakibatkan pada fermentasi tempe tidak sempurna sehingga kualitas tempe menjadi menurun juga yang dihasilkan berkurang.

Pada umumnya, dalam pembuatan tempe para produsen tempe masih menggunakan cara manual. Pada cuaca dingin, tempe biasanya ditutupi dengan kain atau penutup lain agar suhu fermentasi tempe tetap stabil sehingga proses fermentasi tempe dapat berlangsung secara normal. Tetapi dengan cara ini ,produsen tempe tidak mengetahui berapa suhu dan kelembabannya. Sehingga dibutuhkan suatu alat yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban didalam inkubator pembuatan tempe. Alat pendeteksi ini memanfaatkan modul rangkaian sensor suhu dan sensor kelembaban SHT 11.. Pada alat ini pengontrolan sistem dilakukan oleh mikrokontroler Atmega16. Kontroler yang digunakan adalah jenis

on-off yang dimaksudkan untuk mengaktifkan aktuator yang digunakan. Ketika temperatur dari sensor sudah sesuai dengan input maka frekuensi tegangan akan disesuaikan, sehingga temperatur tidak akan berubah-ubah.

Alat pendeteksi ini dapat membantu dalam proses pembuatan tempe, sehingga proses tersebut dapat berhasil tepat waktu dan dihasilkan tempe yang berkualitas. Hasil produksi tempe akan stabil dan tepat waktu sesuai yang diharapkan. Dengan adanya alat kontrol suhu dan kelembaban ini diharapkan produsen tempe dapat meningkatkan produknya sehingga dapat memuaskan konsumen.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti membuat suatu alat yang mampu mendeteksi suhu dan kelembaban pada proses fermentasi tempe , dengan alat tersebut juga dapat mengendalikan suhu dan kelembaban secara otomatis. Hal inilah yang melatar belakangi peneliti untuk mengambil tema ini dalam tugas akhir yang berjudul ” Sistem Kendali Suhu dan kelembaban Untuk Optimasi Proses Pembuatan Tempe berbasis Mikrokontroler “.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan umum yang dikaji berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mendeteksi suhu dan kelembaban didalam inkubator fermentasi tempe ?
2. Bagaimana cara mengendalikan suhu dan kelembaban didalam inkubator fermentasi tempe ?

3. Bagaimana merancang sebuah perangkat berbasis mikrokontroler yang dapat mengendalikan suhu dan kelembaban didalam inkubator fermentasi tempe?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian dan memperjelas penyelesaian sehingga mudah dipahami dan penyusunannya lebih terarah, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem pengendalian yang akan digunakan sebagai pengolah data berbasis Mikrokontroler.
2. Sensor yang digunakan berupa sensor suhu dan kelembaban.
3. Penelitian ini dilakukan pengendalian suhu dan kelembaban pada ruang media fermentasi tempe yang diujicobakan pada miniatur ruang/ inkubator fermentasi tempe yang telah dibuat sebelumnya yang terbuat dari aluminium dan akrilik dengan panjang lebar dan tinggi masing-masing 50 cm X 40 cm X 40 cm.
4. LCD untuk menampilkan nilai suhu dan kelembaban.
5. blower (kipas) digunakan untuk menurunkan suhu dan kelembaban juga sebagai pengering inkubator.
6. heater (pemanas) digunakan untuk menaikkan suhu
7. water heater (pemanas air) digunakan untuk menaikkan kelembaban
8. push button digunakan untuk mengatur suhu dan kelembaban

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Untuk merancang sebuah alat yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban didalam miniatur ruang / inkubator fermentasi tempe
2. Untuk merancang sebuah sistem yang otomatis dan efisien yang dikendalikan oleh mikrokontroler ATmega16
3. Memberikan kemudahan dalam mendapatkan hasil pembuatan tempe yang optimal
4. Mampu mengontrol suhu dan kelembaban pada inkubator fermentasi tempe.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan pada penyusunan tugas akhir ini adalah:

Dapat menjadi salah satu referensi sumber ilmu bagi mahasiswa yang ingin menambah pengetahuannya dalam bidang pengembangan teknologi berbasis mikrokontroler. dapat membantu dalam proses fermentasi tempe, sehingga proses tersebut dapat berhasil tepat waktu dan dihasilkan tempe yang berkualitas. Hasil produksi tempe akan stabil dan tepat waktu sesuai yang diharapkan, Dan dengan alat ini diharapkan dapat membantu produsen tempe dapat meningkatkan produknya sehingga dapat memuaskan konsumen.

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, peneliti akan menjelaskan tentang metode yang digunakan selama peneliti menyusun dan mengerjakan Tugas Akhir.

1. Studi literatur

- a. Mencari literatur atau data-data yang berhubungan dengan mikrokontroler, bahasa c, dan semua komponen yang dipakai dalam pembuatan alat tugas akhir ini dan mempelajarinya.
- b. Mempelajari tentang dasar teori yang digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir.

2. Pembuatan alat

- a. Membuat alat pengendalian ruang inkubator berbasis mikrokontroler.
- b. Mendesain dan membuat program untuk mengontrol sistem pengendalian ruang inkubator berbasis mikrokontroler dengan menggunakan program bahasa c
- c. Menggabungkan hardware dan software yang telah dibuat.

3. Analisis sistem dan pengujian

alat Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pengendalian ruang inkubator berbasis mikrokontroler ini sesuai dengan yang diharapkan dan kemudian membuat analisis dari hasil pengujian tersebut.

4. Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan yang dibuat meliputi evaluasi tahap akhir terhadap pengoperasian pengendalian inkubator berbasis mikrokontroler yang telah dibuat, serta kelebihan dan kelemahan dari sistem tersebut.

5. Pembuatan laporan

Laporan dibuat berdasarkan dari seluruh kegiatan yang dilakukan serta meliputi evaluasi tahap akhir terhadap pengoperasian alat dan pemanfaatan dari alat tersebut.

6. Dokumentasi

Pada bagian ini dilakukan pembuatan laporan mulai dari Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Analisis Sistem, Perancangan Sistem, Hasil dan Pembahasan, Uji Coba Sistem dan terakhir adalah Kesimpulan dan Saran.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun Sistematika pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sitem penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori dasar serta penjelasan-penjelasan yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini.

BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas mengenai perancangan sistem dan pembuatan program dari beberapa elemen dalam rangka menyelesaikan masalah yang dihadapi.

BAB IV : IMPLEMENTASI

Bab ini membahas tentang implementasi perangkat keras dan perangkat lunak dan cara menjalankan program aplikasi tersebut.

BAB V : UJI COBA DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang proses uji coba dari tugas akhir yang dibuat dan juga menjelaskan tentang evaluasi dari hasil uji coba

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran-saran mengenai tugas akhir yang telah disusun.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi tentang literatur sebagai teori pendukung pembahasan pada laporan tugas akhir ini.